COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 OCTOBRE 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Chevreul lit un Mémoire sur la composition chimique des statuettes de bronze trouvées au Serapœum par *M. Mariette*.

Ce Mémoire paraîtra dans le *Compte rendu* de la prochaine séance.

CRISTALLOGRAPHIE ET OPTIQUE. — *Note de* M. **Biot** *sur un nouveau fait de formation cristalline, découvert par* M. le Dr Hermann Marbach, de Breslau.

« Au mois d'avril de l'année dernière (1), j'eus l'honneur de communiquer à l'Académie une propriété très-remarquable que M. Marbach avait découverte dans plusieurs cristaux du système régulier, principalement dans le chlorate de soude. Ce sel, dissous dans l'eau, ne montre aucune trace de pouvoir rotatoire moléculaire; de sorte que ses particules ne manifestent à cette épreuve aucune dissymétrie d'action. Néanmoins, lorsque sa solution cristallise, elle produit des cristaux qui exercent le pouvoir rotatoire à la manière du cristal de roche, les uns vers la droite, les autres vers la gauche; et, si l'on isole ceux de même sens, puis qu'on les fasse de nouveau dissoudre, non-seulement la solution n'exerce aucun pouvoir rotatoire, mais en

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XL, page 793; avril 1855.

outre, si on la laisse de nouveau cristalliser, elle produit des cristaux des deux sortes, quoiqu'elle eût été uniquement formée avec ceux d'une seule.

» Tels étaient les principaux faits que M. Marbach avait découverts, et que j'ai communiqués en son nom à l'Académie, après les avoir constatés. J'ai reçu ce matin même une Lettre de ce savant qui m'annonce de nouveaux résultats du même genre, appuyés d'échantillons qui ne me sont pas encore parvenus. Mais sa Lettre renferme l'annonce d'un fait qui me semble avoir une importance capitale pour les études cristallographiques, et que je crois, par ce motif, devoir communiquer à l'Académie.

» Voici quel est le point de départ. Les cristaux de chlorate de soude se présentent, le plus ordinairement, dépourvus de faces hémiédriques; néanmoins, parfois, mais très-rarement, on en trouve qui portent de telles faces; et alors celles-ci offrent toujours le caractère de l'hémiédrie non superposable, assorti au sens propre de leur pouvoir rotatoire; ce qui y réalise la relation si remarquable découverte par M. Pasteur, entre ce genre d'hémiédrie et le sens de pouvoir rotatoire qu'elle indique.

» Mais, comme je viens de le dire, cette apparition des facettes hémiédriques sur les cristaux de chlorate de soude, est extrêmement rare. M. Marbach m'en avait envoyé un petit nombre de tels retirés de grandes fabrications; et je n'en avais personnellement rencontré aucun dans les solutions de chlorate que j'avais fait cristalliser.

» Maintenant M. Marbach a trouvé le moyen de leur faire prendre à tous ce caractère; et c'est ce qu'il m'annonce aujourd'hui dans le passage de sa Lettre que je vais transcrire.

« Si un cristal de chlorate de soude, ou de bromate de soude, ne montre
» point de faces hémiédriques, on peut les lui donner en coupant avec un
» couteau, tant soit peu soigneusement, les angles et les arêtes; puis, met-
» tant ce cristal mutilé dans une solution concentrée du même sel. Le
» cristal, dans son accroissement, forme de nouvelles faces qui présentent
» l'hémiédrie non superposable, analogue au sens de son pouvoir rotatoire.
» Dans le chlorate de soude, je n'ai pas trouvé une seule exception à ces
» lois, quoique j'en eusse examiné plusieurs centaines de cristaux. »

» Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance du résultat énoncé dans ce passage de la Lettre de M. Marbach. Non-seulement les cristallographes, mais toutes les personnes qui s'occupent d'étudier les conditions mécaniques et physiques de la formation des cristaux, sentiront facilement l'étendue des applications auxquelles le procédé employé par M. Marbach peut conduire. »

CHIMIE-ETHNOLOGIE. — *Note sur la composition des yeux de momies péruviennes; par* M. **Payen**.

« Un de nos habiles marins, capitaine au long cours, M. Trébuchet, a rapporté, du Pérou, entre autres échantillons, des objets assez bizarres : ce sont des yeux de *momies,* trouvées en grand nombre dans un morne sur les bords de la mer, auprès d'Arica.

» Ces objets lui ont été remis par un médecin de la ville, qui lui a raconté les faits suivants, généralement admis d'après d'anciennes traditions :

« Vers la fin de la domination des Incas, le morne d'Arica (monticule » de terre) avait été choisi pour enterrer vivants une foule d'individus, d'a- » près leur ferme volonté, ainsi que cela était maintes fois arrivé en d'au- » tres endroits du Pérou, à l'occasion du décès de leur roi ou de quelqu'un » des principaux seigneurs. (*Histoire des Incas, rois du Pérou*, par Gar- » cilasso de la Vega, tome II, page 271 ; 1830.)

» On trouve, ajoutait-il, tous les cadavres dans la même position : ac- » croupis, les bras rapprochés du corps, les mains touchant les épaules et » dans un état remarquable de conservation ou de momification naturelle. » En effet, quelques menus fragments de la substance charnue, brune et » durcie, présentent des caractères qui semblent dus à une dessiccation très- » longtemps persistante. Mais comme si ces peuplades, vouées à l'idolâtrie » sous les formes les plus diverses, avaient laissé des traces de leurs idées » parmi la population actuelle (1), ce qu'on admirait le plus dans ces mo- » mies, c'étaient les yeux solidifiés, brillants, doués d'une certaine transpa- » rence et offrant des volumes qui paraissaient proportionnés aux différents » âges des individus inhumés. »

» En examinant un des yeux en question après l'avoir séparé en plusieurs couches par la macération, M. Jobert, de Lamballe, reconnut bientôt que les éléments de l'organisation de l'œil manquaient et que ce devait être un produit artificiel; notre confrère voulut bien m'engager à en déterminer la nature et la composition chimique.

» Je constatai que les six ou sept couches globuleuses concentriques, translucides, étaient réunies par une matière adhésive, soluble dans l'eau

(1) Les yeux brillants de certains oiseaux étaient des objets d'admiration et d'un culte particulier au Pérou, avant le temps où il fut gouverné par les Incas. « Ils adoraient le chathuant à cause de la beauté de ses yeux... » (*Histoire des Incas, rois du Pérou,* par Garcilasso de la Vega ; 1830.

bouillante, et qu'elles étaient recouvertes par une lamelle très-mince, tenace et très-adhérente.

» La substance interposée en faibles proportions offrit les propriétés de la gélatine. Quant à la matière solide résistant à l'eau bouillante qui l'amollissait sans la déformer, insoluble dans les acides faibles, l'alcool et l'éther, elle se dissolvait à chaud dans des solutions de soude et de potasse qui, par leur saturation, laissaient alors dégager de l'acide sulfhydrique; elle contenait donc du soufre. La calcination la faisait boursoufler en dégageant d'abondantes vapeurs ammoniacales.

» L'analyse élémentaire, après dessiccation dans le vide à 100 degrés, donna 16,21 pour 100 d'azote et 1 cendres.

» L'examen sous le microscope y montra la structure de la corne, ce qui s'accordait avec sa composition élémentaire et ses autres propriétés.

» L'*œil* analysé était donc effectivement un produit artificiel (1), formé de capsules polies en corne blonde et rougeâtre, exactement emboîtées les unes dans les autres, maintenues par une couche gélatineuse interposée; l'ensemble était recouvert d'une lamelle très-mince, tenace, adhérente aux bords de toutes les capsules concentriques.

» Dans quel but avait-on exécuté ce travail, indiquant une industrie assez avancée?

» Était-il réellement dû aux populations qui ont précédé les Espagnols dans le Pérou?

» Avait-on observé des coutumes analogues chez d'autres peuples?

» Voulant essayer de résoudre ces questions, je me rendis au Musée du Louvre, où, grâce à l'obligeance des directeurs et conservateurs, il me fut facile d'examiner de près les antiquités américaines et égyptiennes.

» Dans les premières il ne se trouva rien qui eût de l'analogie avec les objets rapportés d'Arica.

» Quant aux autres, on sait que les momies égyptiennes ne portent pas directement d'yeux artificiels, bien que chacune de leurs enveloppes ou cercueils en bois offre une figure de convention sculptée, peinte et offrant des yeux peints ou encastrés; dans ce dernier cas, chaque œil est formé de trois pièces : les paupières représentées par un encadrement elliptique en bronze, le globe de l'œil par des émaux ou bien un morceau ovoïde de marbre blanc au milieu duquel est adaptée ou encastrée une pierre

---

(1) A moins que ce ne puisse être, en totalité ou en partie, une sécrétion cornée trouvée chez quelque espèce animale.

brune arrondie ou un morceau de cristal de roche sous forme globuleuse.

» On retrouve l'encadrement de bronze, le marbre blanc et le cristal de roche avec une cavité interne simulant la pupille dans les plus anciennes statues égyptiennes, même dans la plus ancienne de toutes celles que nous possédions et qui remonte à près de 4000 ans.

» Elle est en terre cuite brune-rougeâtre; les paupières en bronze, les yeux en marbre blanc et cristal diaphane, ajoutent, par l'opposition des couleurs, à l'expression des traits naturels et de la physionomie très-remarquable de cette antique statue.

» Seraient-ce les pratiques égyptiennes léguées par tradition qui auraient inspiré, comme une espèce d'imitation, la confection d'yeux artificiels adaptés aux *momies* du Pérou (1), ou bien cette dernière méthode remonte-t-elle au delà du temps de la conquête par les Espagnols? Cette partie de la question demeure indécise. Si j'en ai entretenu l'Académie avant de pouvoir la résoudre moi-même, ce fut dans l'espérance d'entendre quelqu'un de nos confrères en dire davantage, ou du moins dans la pensée qu'il serait utile d'appeler sur ce point l'attention des personnes à portée d'éclaircir les doutes.

» La publication de cette Note dans le *Compte rendu* suffira probablement pour atteindre le but avant que le tracé d'un chemin de fer (en voie d'exécution, m'a-t-on dit) vienne bouleverser le morne d'Arica. »

CHIMIE. — *Observations sur la sursaturation des dissolutions salines; par* M. H. Lœwel. (Sixième Mémoire.) *Aperçu de ce travail, par* **M. Chevreul**.

« On sait que les physiciens et les chimistes disent qu'il y a *sursaturation* dans une solution saline, lorsque celle-ci conserve son état de liquidité au-dessous de la limite de solubilité du corps dissous, soit que, la température restant la même, le dissolvant ait diminué, soit que, la proportion du dissolvant au corps dissous restant constante, la température ait baissé.

» On sait encore qu'ils ont attribué la cause de la *sursaturation* à l'*inertie* des molécules salines dissoutes.

» Telle n'est point l'opinion de M. Lœwel, du moins pour les solutions de diverses espèces de sels qu'il a examinées; car toutes ces solutions lui ont présenté deux cas distincts: le cas où le sel qui se trouvait dans un

(1) Si ces yeux artificiels étaient des objets de commerce dans le pays, ce pourrait être une sorte d'impôt prélevé sur la crédulité publique, c'est-à-dire une fraude qu'il serait utile de dévoiler.

liquide dit *saturé* différait par sa composition ou par l'arrangement isomérique de ses *molécules, du sel* qui se trouvait dans ce *même liquide* simplement *saturé*, et le cas où, bien que le sel fût le même dans l'état dit de *sursaturation* et dans celui de *simple* saturation, une différence de circonstances lorsqu'il se séparait et du liquide dit *sursaturé*, et du liquide simplement saturé, amenait une différence dans la composition des sels séparés respectivement des deux liquides.

» C'est ce dernier cas que les solutions du sulfate de soude ont présenté à M. Lœwel.

» Selon lui, le sulfate de soude qui renferme 7 atomes d'eau quand il a cristallisé, par le refroidissement sans le contact de l'air libre, et le sulfate de soude qui renferme toujours 10 atomes d'eau quand il a cristallisé avec le contact de l'air libre par l'évaporation ou par le refroidissement, passent à l'état anhydre, quelle que soit la température, lorsqu'ils viennent à se dissoudre dans l'eau.

» M. Lœwel appuie son opinion pour des températures au-dessus de 40 degrés sur des observations faites par M. Faraday et par M. Mitscherlich, et pour les températures inférieures sur des expériences qui lui sont propres. Si les conclusions qu'il tire de ses expériences ne sont pas exemptes de toute objection, les faits qu'il a découverts n'en sont ni moins nouveaux ni moins importants, et l'Académie partagera sans doute mon opinion lorsqu'elle les connaîtra.

» Gay-Lussac, en traçant la courbe de solubilité de sulfate de soude, remarqua que la solubilité croissait de zéro à $32^{d},73$, mais qu'elle diminuait à partir de 33 degrés jusqu'à la température de $103^{d},17$ où la solution entrait en ébullition.

» A cette époque on ne connaissait que le sulfate de soude anhydre et le sulfate à 10 atomes d'eau.

» Gay-Lussac avait déterminé la solubilité du sulfate de soude en mettant le sel anhydre dans l'eau, puis évaporant à siccité des solutions saturées à des températures déterminées, et je dois dire que M. Lœwel a trouvé les mêmes nombres que Gay-Lussac.

» On savait encore à l'époque du travail de Gay-Lussac qu'une solution de sulfate de soude renfermée bouillante dans un vase que l'on bouchait ensuite, conservait sa liquidité tant qu'elle était soustraite au contact de l'air ou à celui d'un cristal de sulfate de soude à 10 atomes d'eau; mais on ignorait l'existence du sulfate à 7 atomes d'eau.

» Alors on crut assez généralement que le sulfate de soude conservait

son eau d'hydratation en se dissolvant dans l'eau jusqu'à la température de 33 degrés, mais qu'au-dessus il la perdait, du moins en partie. Gay-Lussac avait cette opinion.

» Enfin la solution versée bouillante dans un vase que l'on fermait aussitôt était considérée comme *sursaturée*, parce qu'elle ne cristallisait pas par le refroidissement.

» M. Lœwel, après avoir constaté, 1° l'existence du sulfate de soude à 7 HH; 2° sa solubilité plus grande que celle du sulfate de soude à 10 atomes d'eau; 3° l'incompatibilité de son existence avec le contact de l'air libre, est arrivé aux conclusions suivantes:

» 1°. Si l'on détermine la solubilité du sulfate de soude anhydre, non plus en opérant avec le contact de l'air libre, mais sans ce contact et en liquéfiant le sel dans son eau de cristallisation, on arrive à ce résultat que depuis la température de 103^d,17 jusqu'à 18 degrés, la solubilité du sel va en croissant de 42,65 parties de sel anhydre pour 100 parties d'eau jusqu'à 53,25 parties de sel.

» La solution refroidie au-dessous de 18 degrés donne du sulfate de soude à 7 atomes d'eau, toujours sans le contact de l'air.

» Elle donne du sulfate de soude à 10 atomes d'eau par le contact de l'air libre, ou par celui d'un cristal à 10 atomes d'eau.

» 2°. Si on détermine la solubilité du sulfate de soude en mettant dans l'eau du sulfate de soude à 10 atomes d'eau et le maintenant en excès, la solubilité croît de zéro à 33 et une fraction, et alors elle est plus grande que quand on opère comme Gay-Lussac l'a fait en mettant l'eau en contact avec ce sel anhydre; car dans ce dernier cas, il y a 50,65 parties de sulfate de soude pour 100 parties d'eau suivant Gay-Lussac, tandis que dans le premier cas M. Lœwel trouve 55 parties. Mais à la température de 34 degrés, le sel en excès éprouve la fusion aqueuse, du sulfate anhydre se dépose et la solution ne retient plus que 49,53 parties de sel anhydre.

» 3°. Enfin, si on détermine la solubilité du sulfate de soude à 7 atomes d'eau, en évitant, bien entendu, le contact de l'air libre, on trouve que la solubilité va en croissant depuis zéro où elle est de 19,62 parties jusqu'à 26 degrés où elle est de 54,97. Parvenue à 27 degrés, les cristaux à 7 HH qui doivent être en excès se liquéfient, il se sépare du sulfate de soude anhydre et la solution devient ce qu'elle doit être avec ce sel à cette température.

» 4°. Il existe donc trois maxima de solubilité pour le sulfate de soude.

» *a*. De 17 à 18 degrés, quand on opère avec le sel anhydre et sans le contact de l'air.

» *b*. De 26 à 27 degrés, quand on opère avec le sel à 7 HH d'eau sans le contact de l'air, et qu'il y a un excès de ce même sel cristallisé.

» *c*. De 33 à 34 degrés, quand on opère avec le sel à 10 HH, et qu'il y a un excès de ce sel cristallisé. »

« Il y aura un an, le 8 de novembre prochain, que M. H. Lœwel m'a adressé le travail dont je viens de donner un aperçu bien sommaire. La rédaction qu'il en avait faite ayant été de ma part l'objet de quelques observations, une correspondance entre lui et moi s'ensuivit : elle fut longue, parce que la santé de M. Lœwel était loin d'être bonne. De là le retard qui m'a empêché de présenter son Mémoire plus tôt que je ne l'ai fait.

» Aujourd'hui j'ai la douleur d'annoncer à l'Académie la mort de M. Lœwel. Les chimistes ont apprécié l'exactitude et l'originalité de ses travaux, mais ceux qui ne l'ont pas connu personnellement ignorent l'excellence des qualités morales dont il était doué, le courage qu'il déploya dans plusieurs circonstances de sa vie publique, la confiance qu'il avait inspirée à ses concitoyens, et enfin la générosité de ses sentiments. Il a cessé de vivre le 5 de septembre, après avoir disposé de sa fortune en faveur des pauvres de Munster, sa ville natale ; 3 500 francs leur ont été distribués après ses funérailles, et le reste de sa fortune sera consacré à la fondation d'un hospice. »

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *Fabrication industrielle de l'aluminium.*

« M. **Dumas** présente à l'Académie quelques kilogrammes d'aluminium métallique obtenu par *MM. H. Sainte-Claire Deville*, *Rousseau* et *Morin*, à l'aide de procédés manufacturiers; il ajoute les remarques suivantes :

» Ces procédés ont été depuis un an l'objet d'études persévérantes. Ils ont reçu successivement les perfectionnements nécessaires pour sortir du domaine de la science, entrer dans celui de l'industrie et abandonner complétement l'exécution du travail à de simples ouvriers. Aujourd'hui, après une pratique de quelques mois, comme je m'en suis assuré par moi-même, les procédés, sans exiger aucune modification essentielle, ayant cependant continué à fonctionner sans trouble, il semble que, pour la préparation de l'aluminium métallique, la science ait joué son rôle et que celui de l'industrie commence.

» Les moyens qu'on met actuellement en usage diffèrent peu en apparence de ceux qui ont été employés à l'origine des recherches dont l'aluminium est devenu l'objet : il faut toujours préparer du chlorure d'alumi-

nium et le décomposer par le sodium pour mettre l'aluminium à nu.

» Mais les méthodes à l'aide desquelles on obtient ces deux matières et les appareils où on les fait réagir l'une sur l'autre ont reçu, sous l'empire de la nécessité, les modifications nécessaires pour passer de la pratique du laboratoire à celle de l'atelier.

» Quand l'alumine est extraite de l'alun ammoniacal, on le décompose dans un fourneau à réverbère, et cette substance demeure alors dans un état parfaitement approprié à sa conversion en chlorure.

» On s'est assuré que ce chlorure pouvait être produit par l'emploi direct du kaolin ou même de l'argile, celle de Dreux par exemple.

» Ce n'est pas tout : le chlorure d'aluminium était difficile à manier en grand, parce qu'après avoir été formé en vapeur, il se condense brusquement en cristaux neigeux. Il fallait le recueillir dans des chambres et le détacher mécaniquement de leurs parois, ce qui amenait : 1° perte de chlorure, la condensation étant incomplète ; 2° danger pour les ouvriers exposés à en respirer les vapeurs ; 3° surcroît de la dépense à cause de la discontinuité des opérations.

» En soumettant à l'action du chlore, non plus de l'alumine et du charbon, mais un mélange d'alumine, de sel marin et de charbon, on a obtenu un chlorure double d'aluminium et de sodium volatil et liquéfiable, coulant comme de l'eau et se figeant à froid.

» Sa préparation est continue ; elle marche avec simplicité et régularité comme une distillation ; elle n'exige d'autres soins que ceux que rend nécessaires la production du chlore, le renouvellement du mélange à décomposer et le remplacement, à l'extrémité du réfrigérant, des pots en terre où se forment les pains de chlorure double qui y coule en filet continu.

» L'opération a donc pris le caractère manufacturier.

» Il en est de même de l'extraction du sodium. J'ai vu ce métal, préparé par le procédé de MM. Gay-Lussac et Thenard, coté à 7 francs le gramme, il y a quelque vingt ans. Comme il en faut au moins 3 kilogrammes pour en produire 1 d'aluminium, il en aurait coûté alors de ce chef 21,000 francs pour son extraction. Aujourd'hui, les frais d'extraction du sodium ne dépassent guère 7 francs par kilogramme. Cette extraction, plus facile que celle du phosphore, comparable à celle du zinc, s'effectue avec une simplicité qui étonne à juste titre tous ceux qui assistent pour la première fois à l'opération, et qui ont conservé le souvenir des difficultés qu'elle offrait jadis. En agissant sur un mélange de carbonate de soude, de charbon et de craie, la réaction est si complète, que le rendement réel en sodium est d'accord

avec celui que le calcul indique, et si facile, que l'on peut remplacer par des tuyaux de poêle lutés les bouteilles en fer d'un prix élevé qu'on emploie encore ordinairement.

» Enfin, après bien des essais coûteux et pénibles, on s'est arrêté à l'emploi du four à réverbère, pour faire agir l'un sur l'autre le sodium et le chlorure double. Rien n'est plus curieux, à coup sûr, et rien n'est plus digne d'être mis sous les yeux de notre respectable confrère M. Thenard, que de voir charger à la pelle dans un four à réverbère incandescent un mélange de sodium en morceaux et de chlorure double, et de constater que la réaction entre ces deux corps, qui ne s'établit qu'après quelque temps, est assez tranquille pour qu'on puisse l'effectuer sans péril sur une grande échelle.

» Elle laisse de l'aluminium en plaques, en globules ou en poudre. On le sépare du sel marin, soit mécaniquement, soit par l'action de l'eau.

» Le prix de revient de l'aluminium ainsi produit, s'il n'était pas grevé par des frais accidentels, serait au-dessous de 100 francs le kilogramme, il est facile de le constater sur les comptes de la fabrication.

» En effet, produite par l'alun ammonial, l'alumine est trop chère; l'acide chlorhydrique coûte à Paris beaucoup plus qu'il ne vaut en réalité pris sur les lieux de production; le carbonate de soude est dans le même cas.

» Le droit sur le sel marin pèse sur le prix de revient de l'aluminium de trois manières différentes, car il élève le prix du carbonate de soude nécessaire à la production du sodium, celui de l'acide chlorhydrique employé pour la production du chlore, enfin celui du sel marin lui-même qui entre dans le chlorure double.

» A la vérité, dans le travail en grand, on retrouverait, sauf les pertes inévitables, dans les produits retirés du fourneau à réverbère une quantité de sel marin correspondante à celle qu'on fait entrer dans le chlorure double et à celle d'où provient le sodium lui-même.

» Pour le moment, dans l'usine expérimentale dont j'analyse les opérations, toutes ces améliorations de détail qui affaibliraient le prix de revient n'étant pas praticables, il faut bien s'attendre à voir le prix de l'aluminium demeurer quelque temps encore plus élevé qu'il ne devrait l'être.

» Mais la production de ce métal s'opère aujourd'hui par des procédés simples, réguliers, qui n'exigent plus l'œil du chimiste, et qu'un ouvrier suffit à conduire; l'usine produit 2 kilogrammes d'aluminium par jour et pourrait accroître ce chiffre à volonté en multipliant le nombre de ses appareils. Dans ces circonstances, M. H. Sainte-Claire Deville, jugeant sa tâche accomplie, avant de livrer aux mains de l'industrie les procédés qu'il a ima-

ginés, me prie de dire à l'Académie qu'il serait heureux si elle voulait bien se faire rendre compte du point où ses travaux sont parvenus et des efforts qu'il a faits pour répondre aux encouragements qu'il en a reçus. Il espère que la Commission nommée par l'Académie pour l'examen de son travail trouvera que le sodium et l'aluminium obtenus maintenant par des moyens sûrs et économiques peuvent prendre place tous les deux, à titres divers, dans la consommation industrielle. »

La Section de Chimie est invitée à faire un Rapport sur l'état actuel de la fabrication de l'aluminium.

M. Flourens fait hommage à l'Académie au nom de l'auteur, *M. Owen*, de divers Mémoires sur des sujets d'Anatomie comparée et de Paléontologie. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Sur les mouvements du cœur. Troisième Mémoire : Influence de la ligature des gros vaisseaux du cœur sur le battement ou choc précordial; par* M. Hiffelsheim. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, a pour objet une série d'expériences entreprises dans le but de vérifier sur des animaux vivants la théorie des mouvements du cœur, que j'avais exposée dans mes deux précédents Mémoires.

» J'ai établi la division des mouvements du cœur en mouvements *absolus* et en mouvements *relatifs*. Tandis que la plupart des physiologistes font dépendre les premiers de ces derniers, j'ai établi, par un théorème et des appareils physiques de mon invention, que le cœur bat parce qu'il éprouve un mouvement de recul lors de la sortie du liquide par les orifices artériels. Cette explication d'un phénomène physique en lui-même, comme l'est le choc du cœur, par une théorie et des expériences physiques est déjà en partie confirmée par la marche à reculons des céphalopodes, qui sont pourvus d'une poche contractile semblable à mes poches élastiques surdistendues.

» Mais il fallait constater si l'interruption de la circulation des artères du cœur entraînerait la disparition du choc précordial. A cet effet, après avoir constaté ce choc chez un animal (lapins, chiens) dans sa station normale, je

le renverse, et j'introduis dans la trachée une sonde pour la respiration artificielle; puis j'ouvre le flanc droit, en perdant le moins de sang possible. A cet effet on conserve intactes les parois près de l'aisselle, du sternum, et près de la colonne vertébrale. Après m'être assuré, la poitrine étant ainsi ouverte en partie, que le cœur ne bat plus sensiblement, l'animal étant sur son dos, et au contraire très-normalement quand il est sur ses pattes, je lie successivement les veines caves avec des serres fines à larges mors; le choc du cœur, diminué pour l'une des veines, s'éteint lorsque toutes deux sont liées. Pour les yeux, rien n'est modifié dans les changements de forme du cœur, c'est-à-dire ses mouvements relatifs. Il faut redresser l'animal sur ses pattes pour constater, soit la présence, soit l'absence du choc précordial dans ses conditions anatomiques à peu près normales. Si alors j'enlève encore successivement les serres fines, je sens le choc et l'ébranlement thoracique renaître, puis reparaître complétement. On peut ainsi renouveler l'opération dix fois en une heure. Les ligatures en fil donnent des résultats plus absolus en oblitérant très-complétement les vaisseaux, mais la répétition prend trop de temps. La ligature de l'aorte et de l'artère pulmonaire donne le même résultat, mais compromet bien plus vite l'existence de l'animal.

» Aussitôt que l'on ouvre la poitrine, chez un certain nombre d'animaux, on voit les mouvements du cœur se ralentir très-notablement. Au bout d'une ou deux minutes d'insufflation d'air, les contractions reprennent leur rhythme normal.

» En appliquant un courant continu de la pile Pulvermacher, j'ai vu ces mouvements se ranimer bien plus énergiquement. Généralement, lorsque l'opération est faite dans de bonnes conditions, l'animal vit une heure. La ligature des deux veines caves, quand elle est complète, entraîne la mort en quatre minutes. Celle de l'aorte n'exige pas la moitié de ce temps. D'après ces données, pour faire l'expérience avec succès, il faut : 1° opérer avec une petite perte de sang; 2° s'assurer du rétablissement ou de la continuation du rhythme normal dans les mouvements du cœur, et ne recourir à un courant continu qu'avec ménagement; 3° ne pas perdre de vue que le choc thoracique ne pouvant être apprécié convenablement qu'à une paroi intacte, il faut conserver celle-ci dans la plus grande étendue possible du côté où l'on opère. En effet, le poumon, et avec lui le cœur, se portent très-sensiblement du côté gauche vers la ligne médiane : c'est pourquoi le battement du cœur se fait sentir plus près de cette ligne qu'avant l'opération; 4° dans la ligature de la veine cave supérieure, comprendre la veine azygos, qui chez le lapin est très-développée; 5° lier la veine cave inférieure au niveau de la

pointe du cœur; 6° isoler l'aorte avec les plus grandes précautions, et n'ouvrir le péricarde que le plus tard possible, certains animaux m'ayant paru périr bien plus promptement des suites de cette opération; 7° faire la ligature de chaque veine successivement, ne lier l'aorte que moitié moins longtemps que les veines caves, et la réserver pour la fin. Il est utile de s'assurer que le sang ne coule plus au delà de la ligature, car avec les serres fines de force moyenne, la pression du sang est assez forte pour vaincre partiellement le ressort. Pour l'aorte surtout, on n'a cette certitude que par une ligature.

» En effet, en voyant persister en partie le choc du cœur, j'ai reconnu que la circulation n'était que partiellement interceptée. Il est utile de s'assurer par les mains, en dedans et en dehors du thorax, que les mouvements du cœur continuent. Quand on veut lier les vaisseaux, il faut toujours coucher l'animal; quand on veut retrouver le choc, il faut toujours le redresser. Quand on ouvre les oreillettes en dedans des veines, l'animal meurt très-rapidement, mais on reconnaît pour un court instant l'existence du choc, et cet organe blessé ne se contracte plus pour ainsi dire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet une Note adressée de la Guadeloupe par M. l'abbé *Cestia* sur un remède annoncé comme préservatif du choléra-morbus.

Cette Note, destinée au concours pour le prix du legs *Bréant*, est renvoyée à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale.

M. Doin, de Bourges, adresse pour le même concours une Note qui se rattache à celle qui est mentionnée au *Compte rendu* de la séance du 1er septembre (1).

(Renvoi à la même Commission.)

M. Devay soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Du danger des alliances consanguines au point de vue sanitaire ».

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau.)

---

(1) Dans le *Compte rendu* de cette séance, on lit par suite d'une transposition : « M. Doin adresse de Bourges ». La première Note cependant est, de même que la seconde, envoyée de Bruyères-le-Chatel.

M. **Apostolides** présente un Mémoire intitulé : « Moyen simple et naturel de remplacer le stéréoscope. Explications physiques du relief en général, des illusions optiques venant du dedans ou du dehors ; utilité du stéréoscope dans le strabisme ».

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

M. **Beron** adresse un deuxième Mémoire de Climatologie et de Météorologie.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés :
MM. Pouillet, Babinet, Le Verrier.)

M. **Meyer** envoie de Wismar (Mecklenbourg-Schverin) un Mémoire écrit en allemand sur le traitement des scolioses (déviations de la colonne vertébrale) au moyen d'un bandage de son invention.

(Commissaires, MM. Velpeau, J. Cloquet, Jobert, de Lamballe.)

M. **Dyrmianski** envoie de Vladimir (gouvernement de Volhynie) deux Notes : l'une sur le sens qu'il faut attacher au mot *fièvre;* l'autre sur le pansement des *plaies gangréneuses*.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Jobert, de Lamballe.)

M. **Lesecq** présente une Note sur les *vagues atmosphériques,* et y joint comme pièce à l'appui des idées qu'il soutient dans cette Note, un tableau comparatif des hauteurs barométriques observées par lui, à 9 heures du matin, dans sa maison, quai de Bourbon, n° 35, et observées à la même heure à l'Observatoire impérial, c'est-à-dire à une distance de 2,200 mètres.

(Commissaires, MM. Babinet, Boussingault, Le Verrier.)

L'Académie reçoit encore une addition à une Note adressée par M. **Flichy** et contenant une rectification à son Mémoire sur la formation des *bicarbonates de chaux* reçu dans la séance précédente.

Enfin une addition à un Mémoire de M. **Avenier de Lagrée** du 22 septembre dernier.

(Renvois aux Commissions précédemment nommées.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE. — *Sur l'induction électrostatique.* Troisième Lettre de **M. P. Volpicelli** à *M. Regnault.*

« Les premières expériences faites pour reconnaître si l'induction électrostatique peut s'effectuer même par des lignes courbes, sont dues à l'illustre Faraday, qui, dans une de ses plus récentes publications, dit que par ces expériences il a cru établir la *possibilité* de cette induction. Peut-être les faits que je vais avoir l'honneur de vous communiquer, et qui se vérifient parfaitement quand l'atmosphère est sèche, pourront-ils en fixer la *certitude*.

» 1°. Qu'on mette à la distance de $0^m,03$ du centre d'une plaque métallique horizontale non isolée, longue et large de $0^m,15$, un corps électrisé; que de l'autre côté on applique à son centre un plan d'épreuve, et que celui-ci soit porté sur le bouton de l'électroscope de Bohnemberg, l'induction produite sur le plan d'épreuve sera nulle ou presque nulle. Qu'on éloigne le centre de la plaque du corps électrisé, l'induction sur le même plan croîtra au fur et à mesure que la distance augmentera, mais cela jusqu'à une certaine limite facile à déterminer pour chaque expérience, puis les inductions diminueront continuellement jusqu'à ce qu'elles redeviennent nulles.

» Si, au contraire, on maintient fixe la plaque horizontale, mais que le plan d'épreuve placé d'abord à $0^m,03$ du centre de la plaque soit successivement éloigné, les inductions se manifesteront d'abord croissantes, puis enfin décroissantes. Ces expériences semblent indiquer que l'induction procède aussi par lignes courbes de l'inducteur à l'induit, et qu'entre ceux-ci il y a une distance qui répond à un maximum d'effet.

» 2°. Qu'on mette sur la même plaque horizontale un pendule assez léger et non isolé, celui-ci divergera de la verticale toutes les fois qu'au-dessous de cette plaque un corps électrisé s'approchera du bord le plus proche du pendule. Cette expérience conduit évidemment à la même conclusion que la précédente.

» 3°. Qu'on prenne un cylindre de papier doré, qu'on le soutienne par son centre de gravité au moyen d'une aiguille verticale, établie sur une base isolante ou non, mais inébranlable et dans une atmosphère tout à fait calme, et qu'on l'assujettisse à l'induction, et qu'ensuite on approche verticalement par un de ses côtés une plaque métallique, isolée ou non de l'intervalle qui sépare l'inducteur de l'extrémité du cylindre induit; aussitôt celui-ci rece-

vra un mouvement rotatoire en s'éloignant de la plaque, et après quelques oscillations il s'arrêtera dans une nouvelle position d'équilibre, formant un angle avec la première. Le cylindre employé avait son axe de $0^{m},4$, et son diamètre de $0^{m},03$. Cette expérience montre que l'induction sur le cylindre se fait également par lignes courbes, et que la plaque métallique isolée ou non interceptant ces lignes d'un seul côté, produit un changement dans les forces attractives, de manière à diminuer l'intensité de leur résultante et à en changer la direction. D'où l'axe du cylindre induit doit, par ce nouveau système de forces, trouver en roulant un autre équilibre, dans lequel il reste incliné à sa première direction. Si la plaque et le cylindre ne sont pas isolés, la déviation indiquée sera plus grande qu'elle ne le serait, à circonstances égales, avec un cylindre isolé.

» 4°. Mettant entre l'induit et l'inducteur un écran métallique non isolé, large et long de $0^{m},5$ avec un trou dans le milieu, de telle sorte que l'induction curviligne sur le cylindre mobile soit entièrement interceptée de tous côtés, celui-ci ne subira aucune déviation si une plaque métallique non isolée est approchée verticalement d'un de ses côtés, à la distance qui est entre le trou et l'extrémité du cylindre induit.

» 5°. Ayant intercepté, seulement d'un côté, l'induction curviligne avec des plaques métalliques différentes, la déviation du cylindre s'est trouvée pour toutes la même. C'est un résultat qu'on obtient constamment, même quand les lames métalliques sont excessivement minces.

» 6°. Les corps diélectriques, et spécialement la gomme laque et le soufre, qui possèdent le plus grand pouvoir inductif, renforcent même l'induction curviligne, comme le démontre la rotation du cylindre indiqué, produite par des plaques isolantes : celles qui ont été employées avaient de $0^{m},02$ à $0^{m},06$ d'épaisseur. En outre, posant l'extrémité du cylindre mobile entre deux coïbents d'égale épaisseur, mais de nature diverse, ce cylindre, par l'induction curviligne, tournera vers celui des deux coïbents qui possède le plus grand pouvoir inductif. En observant les angles de déviation on trouvera confirmés les différents pouvoirs inductifs du verre, du soufre, de la gomme laque, de la résine, des électrophores et de la cire d'Espagne. Si l'extrémité du cylindre est entre deux masses du même coïbent, mais l'une plus épaisse que l'autre, le cylindre tournera par l'induction curviligne vers la masse la plus épaisse. La distance entre l'induit et l'inducteur demeurant constante, le pouvoir inductif du coïbent, placé entre eux, croît avec l'épaisseur de celui-ci. De ces expériences j'ai pu même conclure que le pouvoir inductif des coïbents varie avec leur température, c'est-à-dire qu'il

diminue quand la température croît, et *vice versâ*. Ce qui s'accorde avec l'observation de M. Matteucci, sur la perte que font les coïbents de leur pouvoir isolant par une élévation de température, incapable de changer sensiblement leur cohésion.

» 7°. Soumettant à l'induction un cylindre également mobile, mais de verre entièrement recouvert de cire d'Espagne, les déviations du cylindre, par des plaques conductrices ou non, s'obtiennent également comme pour le cylindre conducteur. Donc, non-seulement l'induction rectiligne, mais encore la curviligne agit sur les coïbents, de même que sur les conducteurs.

» 8°. Dans une sphère métallique creuse, ayant pratiqué deux trous diamétralement opposés, j'ai introduit par ces trous deux cylindres métalliques les fixant avec le meilleur isolant possible, moitié dehors, moitié au dedans de la sphère. Leurs extrémités intérieures étaient distantes l'une de l'autre de $0^m,09$, et au centre de cette distance était placé un disque métallique plus grand que la section transversale des cylindres et disposé normalement à leur axe; de telle sorte que l'induction rectiligne d'un cylindre sur l'autre était complétement empêchée par le disque lui-même. En outre, j'ai empêché, par d'autres écrans conducteurs, tout effet d'induction qui eût pu avoir lieu à l'extérieur de la sphère entre les deux cylindres. Toutes autres précautions nécessaires étant prises, j'ai fait dans la sphère le vide jusqu'à un dixième de millimètre avec une très-bonne machine pneumatique de M. Breton. Les superficies intérieures et extérieures de la sphère, aussi bien que le disque intérieur, étant déjà en communication avec le sol, j'électrisai un des deux cylindres, et je trouvai que l'autre était toujours induit. J'obtiens aussi le même effet sans communiquer l'électricité à un des deux cylindres, mais induisant seulement sur l'un d'eux. De là, on peut conclure que l'induction curviligne se manifeste aussi dans le vide indiqué Je fis rentrer l'air dans la sphère, et, répétant l'expérience de la même manière, j'ai trouvé que l'induction curviligne dans le même vide est sensiblement plus forte à circonstances égales. Ayant ôté le disque entre les deux cylindres, j'ai trouvé que le plus grand pouvoir inductif se produit dans le vide, et que le rapport entre ce pouvoir et celui de l'air change avec l'état hygrométrique de celui-ci. Tout cela s'accorde parfaitement avec les expériences faites dans le vide d'abord par Dufay, ensuite par Boyle, puis par Hawksbee, Gray, Harvis et Becquerel, et aussi par Beccaria et Davy, et encore avec les expériences que j'ai faites sur l'électricité d'*abandon*. En effet, si l'on éloigne les corps qui sont près de l'induisant, son induction sur les autres qui l'entourent augmente; ainsi, quand on enlève l'air qui enveloppe

un cylindre électrisé, celui-ci induira plus énergiquement sur les corps voisins. Après avoir analysé les plus importantes expériences électrostatiques faites dans le vide par les physiciens les plus habiles, le R. P. Pianciani en déduit : 1° que le vide parfait n'est pas bon conducteur; 2° que les attractions et les répulsions électriques ne sont pas dues à la présence de l'air; 3° que l'électricité n'est pas retenue sur la surface des corps par la pression de l'air. Nous pouvons à ces trois conclusions ajouter 4° que l'induction électrostatique est plus énergique dans le vide, qui, à ce qu'il paraît, doit être regardé comme pourvu du plus grand pouvoir inductif, et dans lequel l'induction se produit même en lignes courbes.

» Je terminerai cette Lettre en faisant remarquer que l'expérience apprend que l'électrisation et les courants électriques modifient l'état soit physique, soit chimique des corps; mais il me semble que jusqu'à présent on n'a pas expérimenté sur les effets de la simple induction électrostatique, pratiquée en déchargeant l'induisant, toutes les deux ou trois secondes pour empêcher que l'électricité ne se transporte sur l'induit et pour agiter fréquemment les molécules de celui-ci. Je soumis pour cela une petite sphère creuse de verre du diamètre de $0^m,04$ à cette induction, et, après trois mois, n'ayant opéré que deux heures par jour, je vis qu'elle avait perdu sa diaphanéité primitive. Elle se conserve encore aujourd'hui dans cet état. En assujettissant à la même induction et de la même manière un diamant très-limpide, il devint moins limpide de très-peu, il est vrai, pourtant à un degré sensible, et, vu de côté par lumière transmise, il présentait une certaine nuance jaune-verdâtre qu'il n'avait pas auparavant. Comme dans les expériences que je viens d'indiquer on voit que l'intime constitution moléculaire est modifiée sensiblement dans des corps qui possèdent au plus haut degré la dureté, nous pourrons peut-être en conclure que par l'effet de la seule induction électrostatique, prolongée autant qu'il est nécessaire, et interrompue fréquemment, tout tissu moléculaire, excepté un fluide élastique, devra subir quelque changement sensible.

» Enfin je soumis à l'induction une des boules du thermoscope de Rumford, et je vis que l'index de l'instrument se portait toujours, pour un trait d'environ $0^m,01$, vers la boule induite. Pour bien reconnaître la cause de cet effet, je répétai plusieurs fois l'expérience en recouvrant la boule induite d'une feuille métallique communiquant avec le sol; et non-seulement je vis toujours se reproduire le même effet, mais l'approche de l'index à la boule induite fut plutôt augmentée. Or, comme l'induction ne se communique pas à travers les lames métalliques, quelque minces qu'elles

soient, il semble qu'on en peut conclure que l'induction diminue un peu la température des corps sur lesquels elle s'exerce, et que le thermoscope de Rumford, par son extrême sensibilité, sera le thermo-actinomètre le plus convenable à manifester cette curieuse propriété de l'induction. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Etat actuel des éléments du magnétisme terrestre à Paris et dans ses environs; par* **Mahmoud-Effendi**, astronome égyptien.

« *Intensités.* — Dans la séance du 12 mai 1856, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un travail sur l'état actuel des éléments magnétiques de la terre à Paris et dans ses environs, mais je n'avais traité que de l'inclinaison. Dernièrement, j'ai eu l'occasion de déterminer l'intensité à Paris et dans ses environs; c'est ce qui fait l'objet de la présente communication. Les intensités que je vais donner sont représentées en unités de Gauss ou en mesures absolues (le millimètre étant l'unité de longueur et le milligramme l'unité de poids). L'appareil dont je me suis servi est celui de Weber; il a été construit par M. Meyerstein, à Gœttingue.

» L'opération consiste en deux parties bien distinctes : la détermination de la déviation qu'un barreau aimanté fait subir à une petite aiguille très-sensible et celle de la durée d'oscillation de ce barreau. Le temps a été déterminé par un chronomètre de Breguet. Les intensités ont été calculées par la formule de Gauss, en se basant sur la durée des oscillations et sur trois déviations correspondant à trois distances différentes. Le tableau suivant contient les résultats obtenus :

STATIONS.	DATES DES OBSERVATIONS.	INTENSITÉS horizontales absolues.	LATITUDES.	LONGITUDES.
			° ′	° ′
Dieppe.......	Le 17 juillet 1856.	1,825	49.56	1.16 ouest
Rouen........	Le 20 juillet 1856.	1,843	49,26	1.15 »
Saint-Germain..	Le 10 juin 1856.	1,877	48,55	0.15 »
Enghien.......	Le 2 juin 1856.	1,885	48,58	0. 2 »
Versailles.....	Le 27 juin 1856.	1,893	48,48	0.10 »
Paris.........	Le 6 janv. et 7 fév. 1855.	1,888	48,50	0.00 »

» Prenons la station moyenne (lat. 49° 9′, long. 0° 30′ O.) pour origine de nos coordonnées et formons, comme nous l'avons déjà fait pour l'incli-

naison, les six équations suivantes :

$$L + 55,5M + 87,0N - 1,825 = 0 \text{ correspondant à Dieppe,}$$
$$L + 54,5M + 31,5N - 1,843 = 0 \quad \text{» Rouen,}$$
$$L - 18,3M - 25,9N - 1,877 = 0 \quad \text{» Saint-Germain,}$$
$$L - 34,1M - 20,3N - 1,885 = 0 \quad \text{» Enghien,}$$
$$L - 24,4M - 38,9N - 1,893 = 0 \quad \text{» Versailles,}$$
$$L - 36,6M - 33,4N - 1,888 = 0 \quad \text{» Paris,}$$

dans lesquelles M et N sont les variations de l'intensité dans un kilomètre suivant la parallèle terrestre et le meridien; L est l'intensité dans l'origine des coordonnées.

» En combinant ces équations par la méthode des moindres carrés, on aura

$$M = -0,000265, \quad N = -0,000337 \quad \text{et} \quad L = +1,8684.$$

» On calcule, d'après cela,

$$r = \sqrt{M^2 + N^2} = 0,000424$$

et

$$u = \text{angle}\left(\text{tang} = \frac{-N}{M}\right) = -51^\circ 49',$$

r étant l'accroissement de l'intensité dans un kilomètre perpendiculairement à la ligne isodynamique et u l'angle que fait cette ligne avec le méridien.

» La ligne isodynamique sera donnée par l'équation suivante :

$$1,8684 - 0,000265x - 0,000337y = z,$$

dans laquelle z est l'intensité horizontale que cette ligne doit représenter, toujours en mesure absolue.

» On peut calculer, d'après cette équation, l'intensité absolue dans les environs de Paris jusqu'à une trentaine de lieues (pour l'année 1856).

» Si l'on calcule de cette manière les intensités dans nos six stations, on pourra former le tableau suivant :

STATIONS.	INTENSITÉ CALCULÉE.	INTENSITÉ OBSERVÉE.	DIFFÉRENCE.
Dieppe	1,825	1,825	0,000
Rouen	1,843	1,843	0,000
Saint-Germain	1,882	1,877	+ 0,005
Enghien	1,884	1,885	− 0,001
Versailles	1,888	1,893	− 0,005
Paris	1,889	1.888	+ 0,001

» L'erreur probable qui peut affecter chaque détermination est, en terme moyen, de 0,002 de l'unité de l'intensité horizontale absolue. Cela revient à 0,001 à peu près de la valeur de l'intensité elle-même. La faiblesse de cette erreur nous prouve la précision avec laquelle les expériences ont été faites.

» Le tableau suivant contient les inclinaisons, intensités horizontales et totales pour les six stations.

STATIONS.	INCLINAISONS pour le 1er janvier 1856.	INTENSITÉS horizontales absolues.	INTENSITÉS TOTALES.
Dieppe................	67°.22',5	1,825	4,744
Rouen................	67. 4,0	1,843	4,730
Saint-Germain...........	66.31,6	1,882	4,724
Enghien...............	66.30,0	1,884	4,724
Versailles..............	66.26,5	1,888	4,722
Paris.................	66.25,0	1,889	4,722

» On voit, d'après ce tableau, que l'intensité totale varie d'une station à une autre plus lentement que l'intensité horizontale.

» Les conclusions à tirer de tout ce qui précède sont, en résumé :

» 1° Que l'intensité horizontale diminue de 0,000337 par kilomètre en allant vers le nord ; 2° qu'elle decroît de 0,000265 par kilomètre en se dirigeant vers l'ouest ; 3° qu'elle subit une diminution de 0,000424 par kilomètre dans la direction perpendiculaire à la ligne isodynamique qui fait avec le méridien un angle de 51° 49' nord-est ; 4° et enfin que l'intensité totale croît dans ces directions, mais moins lentement que le décroissement de l'intensité horizontale. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une nouvelle formule symbolique ;* Note de **M. Faà de Bruno**.

« Je remarque qu'on a

$$D_x . ae^{\alpha x} = a\alpha D_a . ae^{\alpha x}.$$

En généralisant ce principe, je trouve le théorème suivant :

» *Soit*

$$\varphi(u, u_1, u_2, \ldots; \; v, v_1, v_2, \ldots; \; w, w_1, w_2; \ldots).$$

une fonction quelconque d'un certain nombre de systèmes de variables (u), (v), (w),...; *soit*

$$F(\xi, \eta, \zeta, \ldots)$$

une fonction entière des variables ξ, η, ζ,... *en nombre égal à celui des systèmes* (u), (v), (w),.... *Posons*

$$\begin{array}{lll} u = ae^{\alpha x}, & v = a'e^{\alpha' y}, & w = a''e^{\alpha'' z}, \\ u_1 = be^{\beta x}, & v_1 = b'e^{\beta' y}, & w_1 = b''e^{\beta'' z}, \\ u_2 = ce^{\gamma x}, & v_2 = c'e^{\gamma' y}, & w_2 = c''e^{\gamma'' z}, \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ \xi = D_x, & \eta = D_y, & \zeta = D_z; \end{array}$$

$$\Omega = a\,\alpha\,D_a + b\,\beta\,D_b + c\,\gamma\,D_c + \ldots,$$
$$\Omega' = a'\alpha''D_{a'} + b'\beta'D_{b'} + c'\gamma'D_{c'} + \ldots,$$
$$\Omega'' = a''\alpha''D_{a''} + b''\beta''D_{b''} + c''\gamma''D_{c''} + \ldots,$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

on aura

$$F(D_x, D_y, D_z, \ldots)\varphi = F(\Omega, \Omega', \Omega'', \ldots)\varphi.$$

» Ce théorème est susceptible de plusieurs applications. J'en citerai une des plus simples. On a

$$(1 + a^2 - 2a\cos x)^{-s} = \{\cos[x(a\,D_a - a'D_{a'})]\}(1-a)^{-s}(1-a')^{-s},$$

pourvu qu'après avoir effectué les opérations indiquées dans le second membre on fasse

$$a' = a.$$

De cette façon le premier membre est développé suivant les puissances ascendantes de x. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence des ganglions semi-lunaires sur les intestins; par* M. **Budge**.

« J'ai trouvé que l'extirpation d'une certaine portion du système nerveux pratiquée sur un animal vivant détermine la diarrhée. Ce sont les ganglions semi-lunaires et le ganglion mésentérique qui produisent cet effet. Des expériences très-nombreuses sur des lapins m'ont toujours donné le résultat qui s'est reproduit constamment de la même manière.

» Voici comment je procède dans ces expériences : Après avoir bien éthérisé l'animal, j'ouvre le ventre du côté gauche, je mets à nu l'artère aorte et la veine cave inférieure au-dessus des capsules rénales, je coupe le nerf splanchnique droit, et j'extirpe alors les deux grands ganglions semi-lunaires situés sur la veine et le ganglion mésentérique situé devant l'artere mésentérique. Après cela, la plaie est cousue convenablement. Toute cette opération s'accomplit sans grande effusion de sang. Aucun des animaux d'ailleurs n'y survit plus de seize heures; la plupart meurent dans l'espace de neuf heures. Les excréments, dont la forme et la consistance chez ces animaux sont bien connues, se trouvent d'ordinaire dans la partie inférieure du còlon et dans tout le rectum, auquel ils donnent l'apparence d'un chapelet; mais chez les animaux qui ont été soumis à l'opération dont je viens de parler, on ne trouve plus de ces excréments durs : au contraire, tout le rectum est plein d'une masse molle ou même fluide. Le diamètre de l'intestin devient ordinairement presque trois fois plus grand que dans son état normal. De même, le cœcum ou le côlon sont remplis d'une masse fluide, comme on ne la trouve pas dans l'état normal.

» Ce sont par conséquent deux phénomènes qui se montrent après l'extirpation des ganglions semi-lunaires et du ganglion mésentérique, savoir un mouvement augmenté dans les intestins et une sécrétion augmentée de mucosités.

» Le résultat reste aussi le même, si l'on coupe, outre les ganglions, les nerfs pneumogastriques près de l'œsophage; mais il ne se montre pas précisément, si l'on extirpe seulement un des ganglions mentionnés. »

M. Budge, dans la Lettre qui accompagne cette Note, exprime le désir que sa découverte soit admise à concourir pour le prix de Physiologie expérimentale. Le concours pour 1856 étant déjà clos, l'auteur a, jusqu'au concours prochain, tout le temps nécessaire pour préparer un Mémoire plus détaillé. L'insertion de la présente Note suffit pour constater l'époque de sa découverte.

MÉDECINE. — *De la cure radicale de la tumeur et de la fistule lacrymales; par* M. Tavignot. (Extrait.)

« La question qui a trait à l'efficacité relative des différentes manières de traiter la tumeur lacrymale est loin d'être résolue par les hommes les plus compétents. Il ne pouvait guère en être autrement, car on ignorait jusqu'à la nature même de la maladie, et en s'attaquant à l'état catarrhal du sac et au

rétrécissement plus ou moins prononcé du canal nasal, ou ne s'adressait qu'aux résultats les plus palpables, aux effets les plus évidents de la maladie, et non à la maladie elle-même, laquelle procède, en réalité, d'un désaccord survenu entre les propriétés chimiques des larmes et les propriétés physiologiques de la muqueuse naso-lacrymale. On devait échouer le plus souvent, et on échouait, en effet, car personne ne s'en laisse imposer aujourd'hui sur la valeur des guérisons temporaires publiées autrefois comme des succès réels et définitifs.

» Ces succès eux-mêmes, quand ils se trouvaient être exceptionnellement réels et définitifs, échappaient à toute interprétation rationnelle, et on ne s'apercevait pas qu'en dernière analyse les principales méthodes thérapeutiques tendaient toutes vers un but commun : celui de rompre tout rapport organique direct entre les larmes et la muqueuse naso-lacrymale, soit que par la présence accidentelle d'un corps étranger introduit dans les voies lacrymales, tels que mèche, bougie, clou, canule, on s'oppose à l'accès des larmes, soit que par le séjour en quelque sorte indéfini du même corps étranger on se propose de provoquer l'atrophie de la muqueuse, sa transformation en un tissu différent, ou sa destruction même, résultat qui équivaut à celui plus expéditif que cherchait à obtenir Nannoni par la cautérisation directe.

» La nature de la maladie étant connue, et le but à atteindre devenu évident, il ne restait plus qu'à mettre en usage une méthode thérapeutique plus simple, plus sûre et plus rationnelle que les précédentes; c'est ce que je fais depuis plus de deux ans avec un succès constant.

» Ma méthode opératoire se compose de trois éléments distincts, et dont l'association n'est nullement obligatoire d'une manière absolue, leur combinaison restant subordonnée à l'appréciation de chaque cas particulier. Ce sont :

» 1°. L'excision des conduits lacrymaux dans le but de provoquer l'oblitération de leur partie antérieure;

» 2°. L'emploi de moyens dirigés contre l'état catarrhal de la muqueuse naso-lacrymale après l'ouverture de la partie antérieure du sac;

» 3°. L'ablation de la portion orbitaire de la glande lacrymale.

» Il résulte de mes observations, dont une dizaine ont été livrées déjà à la publicité, que l'on obtient par cette méthode mixte non-seulement des guérisons réelles et définitives, mais encore des guérisons très-rapides, puisque la durée du traitement chez mes malades n'a guère varié qu'entre douze, quinze et vingt jours. »

M. Belhomme adresse une Note sur l'emploi qu'on pourrait faire en teinture des fruits de la Belladone.

Des essais qu'il a faits récemment le portent à penser qu'on pourrait obtenir de ce fruit une belle couleur pourpre, et qu'en associant ce suc à celui de la Monarde écarlate, plante dont il avait déjà obtenu des tons voisins de ceux de la cochenille, on obtiendrait des teintes intermédiaires. Sa Lettre renferme deux morceaux de rubans de soie teints, l'un avec la seule Belladone, l'autre avec Belladone et Monarde; mais la couleur, dans l'espace de deux jours (sa Lettre est du 9 octobre), a déjà varié notablement: la teinte des deux échantillons est à très-peu près la même, voisine de celle que donnerait le pastel.

L'Académie des sciences de Hongrie, qui depuis longtemps envoie à l'Institut ses Mémoires, demande, par l'organe d'un de ses Membres, *M. P. de Balogh*, que l'Académie des Sciences veuille bien lui accorder en retour ses Mémoires et ses Comptes rendus.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Schroeder adresse, à l'occasion d'une communication récente de *M. Pariset* sur les soulèvements terrestres, un opuscule qu'il a publié sous le titre de « La rotation souterraine de la masse ignée, ses causes et ses conséquences », opuscule dans lequel il a émis des idées qui lui paraissent se rapprocher, à plusieurs égards, de celles que soutient M. Pariset.

Cette brochure est renvoyée à titre de document à la Commission nommée pour le Mémoire de M. Pariset.

M. Vattemare, en adressant, au nom des Régents de l'Université de New-York, plusieurs ouvrages destinés à la bibliothèque de l'Institut, annonce que les naufrages fréquents qui ont eu lieu l'an passé ont occasionné la perte de divers ouvrages scientifiques destinés pour les grandes bibliothèques de l'Europe auxquelles ils devaient être transmis par l'Agence d'échanges internationaux. Il ajoute que les législatures et institutions savantes de l'Amérique du Nord sont disposées à réparer autant qu'il se pourra cette perte, et il attend prochainement plusieurs ouvrages importants envoyés dans ce but.

Quatre des ouvrages portés sur la liste fournie par M. Vattemare ne sont pas parvenus à l'Académie.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 octobre 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Discours prononcés à l'inauguration de la statue de Froissart à Valenciennes, le 21 *septembre* 1856. In-4°.

Traité pratique des maladies de l'oreille ; par M. le Dr E.-H. TRIQUET. Paris, 1857; 1 vol. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Matériaux de construction de l'Exposition universelle de 1855; *par* M. A. DELESSE. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Du terrain post-pyrénéen des environs de Barcelone et de ses rapports avec les formations correspondantes du bassin de la Méditerranée. Thèse de géologie par M. ALEXANDRE VEZIAN. Montpellier, 1856; in-4°.

Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles, vivants et fossiles, de la France continentale et insulaire, par ordre alphabétique; par MM. le D^r^ DE GRATELOUP et VICTOR RAULIN. Bordeaux, 1855 ; in-8°.

Projet de classification minéralogique ; par M. V. RAULIN ; 1 feuille in-8°.

Nouvelle théorie de la circulation du sang déduite tant du mouvement primitif de ce fluide, que de la constitution de l'appareil circulatoire ; par le Dr WANNER. Paris, 1856; br. in-8°.

Notice sur le commerce du lait destiné à l'alimentation de la population parisienne ; par M. A. CHEVALLIER. Paris, 1856; 1 feuille in-8°.

Simples préliminaires sur le commentaire de la Notice du meilleur microscope dioptrique composé achromatique du professeur Amici ; par M. ACHILLE BRACHET. Paris, 1856 ; br. in-8°.

Di un nuovo... *Sur une nouvelle manière de traiter le calcul différentiel par le principe infinitésimal; par* M. T. ANTONELLI. Florence, 1855 ; in-8°.

Ricerche... *Recherches sur les lois de la capillarité ; par* M. ZANTEDESCHI ; br. in-8°.

Descrizione .. *Description d'un spectromètre ; par* le même ; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Osteological... *Contributions ostéologiques à l'histoire naturelle des Chimpanzés et des Orangs;* 5e Mémoire ; *par* M. R. OWEN ; br. in-4°.

On the... *Sur l'anatomie du grand fourmilier; par* le même ; br. in-4°.

On Dinornis... *Sur le Dinornis ;* 6e Mémoire ; *par* le même ; br. in-4°.

On the... *Sur les affinités zoologiques du grand oiseau fossile nommé* Gastornis parisiensis, Héb. ; *par* le même ; br. in-8°.

Description... *Description de quelques Mammifères fossiles du* red crag *du Suffolk; par* M. R. OWEN; br. in-8°.

Sixty-eighth. . *Soixante-huitième et soixante-neuvième Rapports des Régents de l'Université de New-York, faits à la législature en* 1855 *et* 1856; 2 vol. in-8°.

Eigth annual... *Huitième et neuvième Rapports des mêmes Régents sur le cabinet d'histoire naturelle et la collection d'antiquités historiques qui y est annexée. Années* 1855 *et* 1856; 2 br. in-8°.

Treatise... *Traité d'Agriculture pratique; par* M. W. C. WATSON. Albany, 1855; in-8°.

Annual report... *Rapport annuel des Conservateurs de la bibliothèque de l'État de New-York pour* 1854 *et* 1855; 2 br. in-8°.

Results... *Résultats d'une série d'observations météorologiques faites, conformément aux instructions des Régents de l'Université, dans diverses Académies de l'État de New-York, de* 1826 *à* 1850 *inclus; publiés par ordre de la législature, par* M. FRANKLIN B. HOUGH. Albany, 1855; 1 vol. in-4°

ERRATA.

(Séance du 6 octobre 1856.)

Page 696, ligne 7, Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. VIONNOIS : aux noms de MM. Babinet et Faye, *ajoutez* celui de M. du Petit-Thouars, omis à l'impression.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — SEPTEMBRE 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	753,72	15,7		752,65	17,3		751,80	15,4		751,45	15,3		752,99	14,5		754,02	11,3		17,5	14,5	Couvert; pluvieux	N. E. assez fort.
2	756,55			757,29	13,5		757,72	15,8		759,63	12,8		761,66	11,3		762,93	9,8		17,7	9,2	Très-nuageux; pluie	O. assez fort.
3	765,10	15,3		764,51	17,7		763,79	18,7		763,45	17,2		763,74	14,5		763,79	10,7		18,9	7,9	Nuageux; cumulus	N. E. faible.
4	762,46	14,9		761,09	16,3		759,23	17,1		758,23	16,2		758,18	13,4		757,45	11,5		17,4	7,0	Beau; quelques nuages	E. faible.
5	755,55	15,1		754,08	17,4		752,92	17,6		752,38	15,9		751,96	12,5		751,23	11,0		18,1	8,0	Beau; quelques nuages	E. fort.
6	749,95	13,7		749,89	16,4		750,21	16,3		750,56	15,7		751,28	13,3		751,60	12,2		16,8	8,8	Couvert; petite pluie	S. E. assez fort.
7	751,58	13,7		751,92	13,5		752,31	15,4		752,67	14,9		753,79	13,9		754,51	12,1		15,9	9,6	Brouillard	N. N. O. faible.
8	755,61	12,9		755,02	17,8		754,57	19,3		754,93	17,1		755,61	13,2		755,53	11,3		19,6	10,4	Très-nuageux	N. O. faible.
9	755,51	16,8		754,81	20,7		754,09	21,1		753,95	19,3		754,45	17,5		754,45	16,3		21,5	8,3	Quelques nuages	S. E. tr.-faible.
10	755,10	17,9		755,02	21,2		754,61	22,7		755,47	19,1		755,91	16,9		756,26	16,2		23,3	14,2	Nuageux	E. S. E. faible.
11	757,54	18,2		757,40	22,6		757,35	18,9		757,66	19,1		758,51	18,2		758,82	16,3		23,4	15,3	Très-nuageux	N. O. faible.
12	759,28	15,0		759,40	16,2		758,66	19,3		758,66	18,5		759,17	15,6		758,96	14,8		19,8	14,1	Couvert	N. N. E. ass. fort
13	757,49	15,7		757,42	16,6		756,98	13,8		756,75	13,7		757,05	12,4		757,09	12,3		16,9	12,6	Couvert; bruine	O. N. O. faible.
14	758,89	15,1		759,19	16,9		759,69	16,5		760,47	15,7		762,25	13,1		763,18	11,6		18,5	11,2	Très-nuageux	N. N. O. ass. fort.
15	765,05	15,3		764,57	17,9		764,02	18,5		763,99	16,1		764,28	15,2		763,93	14,9		19,1	10,2	Nuageux; 2 étages de nuages	O. N. O. faible.
16	763,34	16,8		762,31	18,9		761,57	18,9		762,22	16,3		762,72	13,8		761,96	11,0		19,9	13,0	Quelques éclaircies; id.	O. fort.
17	760,33	15,8		759,13	16,8		757,78	18,8		757,35	16,6	16,5	757,39	16,0		756,56	15,7	15,2	19,6	10,8	Couvert; pluvieux	O. faible.
18	756,23	17,0	16,7	755,76	18,8	17,8	754,92	17,7	17,0	754,26	16,4	16,3	754,25	15,7	15,5	754,13	11,6	*11,7	19,0	11,7	Couvert	O. assez fort.
19	754,64	13,9	13,7	754,82	12,8	12,8	755,12	13,1	12,8	756,15	11,2	11,0	757,08	8,5	8,3	757,15	8,4	8,2	14,6	9,9	Couvert; quelques éclaircies	N. O. faible.
20	757,51	10,0	9,6	757,23	10,0	9,5	757,07	11,9	11,7	758,09	9,6	9,6	759,24	8,0	7,7	759,37	8,4	8,6	12,6	7,0	Nuageux; éclaircies; soleil	N. faible.
21	760,32	11,9	11,4	759,63	13,4	12,8	758,06	14,0	13,5	757,56	12,3	12,2	756,93	11,4	11,2	754,96	10,9	10,7	14,5	7,8	Très-nuageux	O. N. O. faible.
22	750,47	11,1	*10,9	749,41	12,6	12,3	747,96	14,0	13,5	746,83	13,5	13,1	745,68	13,6	13,3	745,56	12,5	12,3	14,2	9,8	Couvert; pluvieux	S. fort.
23	745,40	13,9	13,6	745,00	15,5	15,1	745,18	15,3		744,02	14,1	13,8	744,41	11,9	11,6	744,55	10,8	10,8	16,1	10,3	Couvert	S. fort.
24	743,11	12,0	*11,8	739,84	13,2	*12,8	737,67	14,7	14,4	737,39	14,5		737,77	12,9		736,55	12,5		15,1	9,0	Pluie	E. S. E. fort.
25	743,70		12,8	744,47	15,4		744,50	16,5	15,9	746,24	12,9	12,4	748,34	11,0	10,8	749,83	9,1		17,0	10,6	Très-nuageux; cirrus	S. O. fort.
26	752,49	12,7	12,3	751,67	15,6	15,4	750,43	16,3		749,44	13,1	13,1	748,45	11,3	11,1	746,87	10,3	10,2	16,8	7,3	Très-nuageux	S. S. E. fort.
27	739,94	12,5	12,6	738,13	12,3	*11,8	735,84	13,1	*12,9	736,62	11,4	11,5	736,01	11,5	11,8	734,99	12,3	11,5	13,5	9,7	Pluie	E. S. E. fort.
28	737,05	13,5		738,44	15,4		737,20	13,4		738,03	11,7		739,53	11,7		739,85	11,6		16,0	10,3	Couvert; rares éclaircies	S. très-fort.
29	742,72	12,7		743,60	14,5		744,24	14,2		746,36	11,7		747,20	11,4		747,82	10,4		15,3	11,4	Couvert	S. S. E. fort.
30	751,53	13,1		752,00	15,9		752,38	16,0		753,30	13,7	13,7	754,42	11,4	11,5	754,73	9,8	10,0	16,7	10,2	Couvert; quelques éclaircies	

(¹) Observation faite à 7 heures.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour .... $72^{mm},03$; Terrasse .. $58^{mm},88$ }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre était mouillé par la pluie.